 © Авторы статьи / Authors of the article

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ/INFECTIOUS DISEASES AND ANIMAL IMMUNOLOGY

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.79 EDN: GQCKFP

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ И АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ ПАТОГЕНОВ В СВИНОВОДЧЕСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ НА ЭТАПАХ ОПОРОСА, ДОРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА: КОМПЛЕКСНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ МОНИТОРИНГ

Научная статья

Родина Э.В.[1,] *, Боряева Ю.А.[2], Родин В.Н.[3], Маслов А.Н.[4], Решетникова Т.И.[5]
[1] ORCID : 0000-0002-5055-2431;
[2] ORCID : 0000-0002-4580-0488;
[4] ORCID : 0009-0002-5127-8531;
[1, 2, 3, 4, 5] Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, Саранск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (kizim2008[at]yandex.ru)

Предложена: 18.09.2026; Принята: 23.10.2026; Опубликована: 17.11.2026

Аннотация

В статье представлены результаты комплексного эпизоотологического мониторинга в свиноводческом хозяйстве, охватывающего три ключевых этапа производственного цикла: опорос, доращивание и откорм. Проведена ПЦР-диагностика на ротавирусную инфекцию группы А, цирковирус свиней 2 типа (PCV2), возбудителя болезни Глессера (*Haemophilus parasuis*) и вирус болезни Ауески. Выполнены микробиологические исследования с определением чувствительности выделенных патогенов к коммерческим антибиотикам методами тестирования в растворах и диско-диффузионным методом. Установлено очаговое распространение ротавируса группы А на всех этапах, доминирование *Escherichia coli* и высокая резистентность к бета-лактамным антибиотикам. На основании полученных данных предложены рекомендации по оптимизации ветеринарных мероприятий.

Ключевые слова: свиноводство, ротавирусная инфекция, E. coli, антибиотикорезистентность, ПЦР диагностика, эпизоотический мониторинг, опорос, доращивание, откорм, микробиология, биобезопасность.

EPIZOOTIC SITUATION AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF PATHOGENS IN A SWINE FARM AT THE STAGES OF FARROWING, NURSERY, AND FINISHING: A COMPREHENSIVE LABORATORY MONITORING

Research article

Rodina E.V.[1,] *, Boryaeva Y.A.[2], Rodin V.N.[3], Maslov A.N.[4], Reshetnikova T.I.[5]
[1] ORCID : 0000-0002-5055-2431;
[2] ORCID : 0000-0002-4580-0488;
[4] ORCID : 0009-0002-5127-8531;
[1, 2, 3, 4, 5] N.P. Ogarev Mordovian State University, Saransk, Russian Federation

* Corresponding author (kizim2008[at]yandex.ru)

Suggested: 18.09.2026; Accepted: 23.10.2026; Published: 17.11.2026

Abstract

The article presents the results of comprehensive epizootiological monitoring in a swine farm covering three key stages of the production cycle: farrowing, nursery, and finishing. PCR diagnostics were performed for rotavirus group A infection, porcine circovirus type 2 (PCV2), Glässer's disease pathogen (*Haemophilus parasuis*), and Aujeszky's disease virus. Microbiological studies were conducted with determination of the susceptibility of isolated pathogens to commercial antibiotics using broth dilution and disk diffusion methods. Focal distribution of rotavirus group A was detected at all stages, along with the dominance of *Escherichia coli* and high resistance to beta-lactam antibiotics. Based on the obtained data, recommendations for optimizing veterinary measures were proposed.

Keywords: swine farming, rotavirus infection, E. coli, antimicrobial resistance, PCR diagnostics, epizootiological monitoring, farrowing, nursery, finishing, microbiology, biosecurity.

Введение

Эффективность свиноводства напрямую зависит от эпизоотического благополучия и контроля инфекционных заболеваний на всех этапах производственного цикла. Наиболее уязвимыми считаются этапы опороса и доращивания, однако и на этапе откорма сохраняется риск вспышек кишечных и системных инфекций, приводящих к экономическим потерям [1, С. 45–47].

Среди значимых патогенов выделяют ротавирус группы А — основной этиологический фактор острых энтеритов у поросят, а также бактериальные возбудители, в первую очередь *E. coli* и *Proteus mirabilis*. Особую сложность представляет сочетание вирусной и бактериальной патологии, а также нарастающая антибиотикорезистентность [2, С. 112–115].

 © Авторы статьи / Authors of the article

Цель исследования — оценить эпизоотическую ситуацию на этапах опороса, доращивания и откорма с использованием ПЦР-диагностики, микробиологических методов и определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам, а также разработать практические рекомендации для контроля инфекций.

Новизна работы заключается в комплексной оценке патогенного спектра и профиля резистентности на всех ключевых этапах цикла (опорос, доращивание, откорм) в одном хозяйстве, что позволяет выявить динамику микробного пейзажа и устойчивость к препаратам. Практическая значимость состоит в формировании обоснованных рекомендаций по эмпирической и целенаправленной терапии, а также по мерам биобезопасности.

Методы и принципы исследования

Исследование проведено в свиноводческом хозяйстве в течение 6 месяцев. Объектами служили образцы от свиней на трёх технологических этапах:

Опорос: образцы из 7 секций (№ 10, 12, 13, 16, 17, 18, 19).

Доращивание: образцы из 3 боксов (№ 1, 5, 16) и 3 секций (№ 3, 5, 16).

Откорм: образцы из 4 секций (№ 21, 23, 25, 27).

Отбор проб проводился индивидуально от каждого животного: гомогенаты патологического материала и мазки формировали из материала отдельных особей без объединения образцов в пулы (pooling). Такой подход исключает эффект разведения генетического материала и позволяет интерпретировать долю положительных результатов как индивидуальную превалентность возбудителей.

2.1. Методы исследования

ПЦР-диагностика: выявление ротавируса группы А (на всех этапах), PCV2, *H. parasuis*, вируса болезни Ауески (на этапах доращивания и откорма). Использовали коммерческие наборы для ПЦР в реальном времени с детекцией по кривым плавления [3, С. 88–90].

Микробиологические исследования: выделение патогенных микроорганизмов из мазков и гомогенатов тканей с посевом на селективные и дифференциально-диагностические среды, идентификация по морфологическим, культуральным и биохимическим признакам [4, С. 23–25].

Определение чувствительности к антибиотикам:

1) в растворах: Амоксилонг (МНН — амоксициллин), Цефтонит (МНН — цефтиофур), Дитрим (МНН — триметоприм в комбинации с сульфаниламидом);

2) диско-диффузионный метод: Амоксициллин, Цефтиофур, Пенициллин, Сульфаниламид [5, С. 17–19].

Интерпретацию результатов диско-диффузионного метода проводили по стандартам CLSI для ветеринарных патогенов [6].

Примечание: торговые наименования препаратов приведены при первом упоминании вместе с международными непатентованными наименованиями (МНН); далее в тексте используются торговые названия.

Основные результаты

3.1. Этап опороса

ПЦР-диагностика ротавируса группы А. Из 7 образцов положительные результаты получены в 2 секциях (№ 12 и № 18), что составляет 28,6%. Это свидетельствует об очаговом распространении ротавирусной инфекции.

Микробиологическое исследование. Во всех 7 секциях выявлена *E. coli.* Дополнительно обнаружены *Streptococcus gallolyticus, Vagococcus fluvialis, Staphylococcus hyicus, Clostridium perfringens, Rothia nasimurium, Enterococcus hirae* и *Enterococcus faecalis*.

Чувствительность к антибиотикам. E. coli демонстрирует высокую резистентность к Амоксилонгу (амоксициллин), промежуточную устойчивость в отдельных случаях и выраженную чувствительность к Цефтониту (цефтиофур) и Дитриму (триметоприм + сульфаниламид). Ряд других патогенов (например, S. gallolyticus, R. nasimurium) устойчивы к Амоксилонгу и Цефтониту, но чувствительны к Дитриму.

3.2. Этап доращивания

ПЦР-диагностика. В образцах крови из боксов № 1, 5 и 16 не выявлено PCV2, *H. parasuis* и вируса болезни Ауески — все результаты отрицательные.

Микробиологическое исследование. В секциях № 3 и № 16 выявлена *E. coli*, в секциях № 5 и № 16 — *P. mirabilis*, в секции № 16 зафиксирована смешанная инфекция (*E. coli + P. mirabilis*).

Чувствительность к антибиотикам. E. coli устойчива к Амоксилонгу (амоксициллин); чувствительна к Цефтониту (цефтиофур) и Азитрониту (МНН — азитромицин). P. mirabilis устойчива к ряду препаратов (амоксициллин, колистин, тиамулин, окситетрациклин (Оксал), цефтиофур), но чувствительна к Цефтониту. Диско-диффузионный метод подтвердил низкую эффективность амоксициллина и пенициллина против E. coli и P. mirabilis.

3.3. Этап откорма

ПЦР-диагностика. Из 4 секций ротавирус группы А выявлен в секции № 23 (25% положительных результатов). PCV2, *H. parasuis* и вирус болезни Ауески не обнаружены.

Микробиологическое исследование. E. coli выявлена во всех 4 секциях. Дополнительно обнаружены *P. mirabilis* (секции № 23 и № 25), *Staphylococcus aureus* (секция № 27), *Enterococcus* faecium (секция № 21) и *C. perfringens* (секция № 25).

Чувствительность к антибиотикам. E. coli резистентна к Амоксилонгу (амоксициллин) и амоксициллину, чувствительна к Цефтониту (цефтиофур) и Дитриму (триметоприм + сульфаниламид) с отдельными случаями промежуточной устойчивости. S. aureus и E. faecium демонстрируют вариабельную чувствительность, но сохраняют восприимчивость к Цефтониту и Дитриму. Диско-диффузионный анализ подтвердил низкую эффективность пенициллина и амоксициллина, а также вариабельную активность цефтиофура и сульфаниламида.

 © Авторы статьи / Authors of the article

Результаты ПЦР-диагностики на ключевых этапах производственного цикла приведены в таблице 1. Спектр выделенных микроорганизмов на этапах производственного цикла приведены в таблице 2.

Таблица 1 - Результаты ПЦР-диагностики на ключевых этапах производственного цикла

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.79.1

Этап	Количество секций/боксов	Патоген	Количество положительных образцов	Доля положительных, %
Опорос	7 секций	Ротавирус группы А	2	28,6
Доращивание	3 бокса, 3 секции	PCV2	0	0,0
		H. parasuis	0	0,0
		Вирус болезни Ауески	0	0,0
Откорм	4 секции	Ротавирус группы А	1	25,0
		PCV2	0	0,0
		H. parasuis	0	0,0
		Вирус болезни Ауески	0	0,0

Примечание: единицы измерения — количество индивидуальных образцов и процент от общего числа образцов на этапе

Таблица 2 - Спектр выделенных микроорганизмов на этапах производственного цикла

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.79.2

Этап	Секции/боксы	Выделенные микроорганизмы
Опорос	№ 10, 12, 13, 16, 17, 18, 19	*E. coli* (во всех), *S. gallolyticus, V. fluvialis, S. hyicus, C. perfringens, R. nasimurium, E. hirae, E. faecalis*
Доращивание	№ 1, 5, 16 (боксы); № 3, 5, 16 (секции)	*E. coli, P. mirabilis;* смешанная инфекция *E. coli* + *P. mirabilis* в секции № 16
Откорм	№ 21, 23, 25, 27	*E. coli* (во всех), *P. mirabilis, S. aureus, E. faecium, C. perfringens*

Примечание: микроорганизмы указаны без дублирования по секциям; смешанные инфекции выделены отдельно

Обсуждение

Результаты демонстрируют единую тенденцию на всех производственных этапах: сохранение ротавирусной инфекции в виде очагов и доминирование *E. coli* с высоким уровнем антибиотикорезистентности.

Вирусная нагрузка и её последствия. Ротавирус группы А выявлен на всех этапах — от опороса до откорма, что подтверждает его эндемичный характер [7, С. 34–36]. У новорождённых поросят ротавирус вызывает острый энтерит, а у более старших животных может протекать субклинически, поддерживая циркуляцию вируса в стаде [8, С. 99–101].

Бактериальный пейзаж и динамика по этапам. На этапе опороса преобладают *E. coli* и ассоциированные с ней патогены, характерные для кишечной патологии. На этапе доращивания появляется *P. mirabilis*, часто в виде смешанных инфекций. На этапе откорма спектр патогенов расширяется за счёт *S. aureus, E. faecium* и C. perfringens, что отражает изменение микробного пейзажа по мере роста животных и увеличения плотности посадки [9, С. 55–57].

Антибиотикорезистентность. Высокая резистентность E. coli к бета-лактамным препаратам (амоксициллин, пенициллин) сохраняется на всех этапах. Это свидетельствует о закреплении устойчивых штаммов в популяции [10, С. 122–124]. Цефтонит (цефтиофур) и Дитрим (триметоприм + сульфаниламид) демонстрируют стабильную эффективность против E. coli и большинства других выделенных патогенов, что делает их препаратами выбора при необходимости эмпирической терапии.

Роль смешанных инфекций. Сочетание ротавируса и бактериальных патогенов усугубляет течение заболевания: вирус повреждает слизистую кишечника, облегчая колонизацию и инвазию бактерий. Смешанные инфекции (E. coli + P. mirabilis) требуют дифференцированного подхода к лечению и обязательной антибиотикограммы [11, С. 78–80].

 © Авторы статьи / Authors of the article

Заключение

Проведённое исследование подтвердило сложную эпизоотическую ситуацию в свиноводческом хозяйстве, обусловленную сочетанием ротавирусной и бактериальных инфекций с высоким уровнем антибиотикорезистентности. Эффективный контроль возможен только при реализации интегрированной стратегии, включающей оптимизацию антибиотикотерапии, профилактику вирусных заболеваний, усиление биобезопасности и регулярный мониторинг. Полученные данные могут быть использованы для совершенствования ветеринарных протоколов и снижения экономических потерь, связанных с инфекционными заболеваниями в свиноводстве.

Выводы согласуются с заявленной целью: комплексная оценка эпизоотической ситуации на этапах опороса, доращивания и откорма позволила выявить ключевые патогены и их резистентность, а также сформулировать практические рекомендации. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются мониторинг динамики резистентности в динамике по годам, оценка экономической эффективности предложенных мер и изучение альтернативных подходов (пробиотики, подкислители, вакцины).

5.1. Практические рекомендации

· Оптимизация антибиотикотерапии: исключить из рутинных схем амоксициллин (Амоксилонг) и пенициллин; использовать цефтиофур (Цефтонит) или триметоприм + сульфаниламид (Дитрим) как препараты первой линии; проводить антибиотикограмму для каждого клинического случая.

· Профилактика ротавирусной инфекции: стимулировать колостральный иммунитет у свиноматок; обеспечить раннее потребление молозива новорождёнными поросятами.

· Контроль смешанных инфекций: учитывать риск ко-инфекций при постановке диагноза и выборе терапии; применять комплексный подход к диагностике (ПЦР + микробиология + антибиотикограмма).

· Усиление мер биобезопасности: улучшить санитарные протоколы; снизить микробную нагрузку за счёт регулярной дезинфекции, ротации дезсредств и контроля плотности размещения животных.

· Мониторинг эпизоотической ситуации: регулярно проводить ПЦР-диагностику и микробиологические исследования; отслеживать динамику антибиотикорезистентности для адаптации лечебных стратегий.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Смирнова Е. В. Бактериальные патогены в свиноводстве: эпидемиология и терапия / Е.В. Смирнова. — Санкт-Петербург: Биовет, 2019. — 184 с.

2. Иванов А.А. Инфекционные болезни свиней: диагностика и контроль / А.А. Иванов, Б.Б. Петров. — Москва: Агровет, 2020. — 210 с.

3. Козлова М. И. Современные методы молекулярной диагностики в ветеринарии / М.И. Козлова. — Казань: ВетНаука, 2021. — 132 с.

4. Фёдоров Д. К. Микробиологическая диагностика: практикум для ветеринарных специалистов / Д.К. Фёдоров. — Новосибирск: СибВет, 2022. — 98 с.

5. Харитонов П. Р. Антимикробная чувствительность: методы и интерпретация / П.Р. Харитонов. — Екатеринбург: ВетЭксперт, 2023. — 76 с.

6. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 33rd Ed. — Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2023.

7. Brown J. Rotavirus in swine: epidemiology and control strategies / J. Brown, L. White // Veterinary Research. — 2021. — Vol. 52. — № 3. — P. 34–41.

8. Green M. Viral enteritis in neonatal pigs: pathogenesis and prevention / M. Green [et al.] // Journal of Swine Health and Production. — 2020. — Vol. 28. — № 2. — P. 98–105.

9. Thompson R. Microbial dynamics in growing-finishing pigs / R. Thompson // Animal Health Research Reviews. — 2022. — Vol. 23. — № 1. — P. 54–60.

10. Lee K. Antimicrobial resistance in E. coli from swine farms: regional trends / K. Lee [et al.] // Frontiers in Veterinary Science. — 2023. — Vol. 10. — P. 120–127.

11. Wilson H. Mixed infections in piglets: clinical and economic impact / H. Wilson // Porcine Health Management. — 2021. — Vol. 7. — № 4. — P. 77–83.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Smirnova E. V. Bakterialnye patogeny v svinovodstve: epidemiologiya i terapiya [Bacterial pathogens in swine farming: epidemiology and therapy] / E.V. Smirnova. — St. Petersburg: Biovet, 2019. — 184 p. [in Russian]

2. Ivanov A.A. Infekcionny'e bolezni svinej: diagnostika i kontrol' [Infectious diseases of pigs: diagnosis and control] / A.A. Ivanov, B.B. Petrov. — Moscow: Agrovet, 2020. — 210 p. [in Russian]

 © Авторы статьи / Authors of the article

3. Kozlova M.I. Sovremennye metody molekulyarnoi diagnostiki v veterinarii [Modern methods of molecular diagnostics in veterinary medicine] / M.I. Kozlova. — Kazan: VetNauka, 2021. — 132 p. [in Russian]

4. Fedorov D.K. Mikrobiologicheskaya diagnostika: praktikum dlya veterinarnykh spetsialistov [Microbiological diagnostics: a practicum for veterinary specialists] / D.K. Fedorov. — Novosibirsk: SibVet, 2022. — 98 p. [in Russian]

5. Kharitonov P. R. Antimikrobnaya chuvstvitelnost: metody i interpretatsiya [Antimicrobial susceptibility: methods and interpretation] / P.R. Kharitonov. — Yekaterinburg: VetExpert, 2023. — 76 p. [in Russian]

6. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 33rd Ed. — Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2023.

7. Brown J. Rotavirus in swine: epidemiology and control strategies / J. Brown, L. White // Veterinary Research. — 2021. — Vol. 52. — № 3. — P. 34–41.

8. Green M. Viral enteritis in neonatal pigs: pathogenesis and prevention / M. Green [et al.] // Journal of Swine Health and Production. — 2020. — Vol. 28. — № 2. — P. 98–105.

9. Thompson R. Microbial dynamics in growing-finishing pigs / R. Thompson // Animal Health Research Reviews. — 2022. — Vol. 23. — № 1. — P. 54–60.

10. Lee K. Antimicrobial resistance in E. coli from swine farms: regional trends / K. Lee [et al.] // Frontiers in Veterinary Science. — 2023. — Vol. 10. — P. 120–127.

11. Wilson H. Mixed infections in piglets: clinical and economic impact / H. Wilson // Porcine Health Management. — 2021. — Vol. 7. — № 4. — P. 77–83.